

THOMSON
DELPHION

RESEARCH PRODUCTS INSIDE DELPHION

My Account | Products Search: QuickSearch Boolean Advanced Derwent

The Delphion Integrated View

Get Now: PDF | More choices...

Tools: Add to Work File: Create new Work

View: INPADOC | Jump to: Top

Go to: Derwent

Email

>Title: **JP7220041A2: RUGGED FACE READER**

Derwent Title: Uneven surface reader for finger or palm print - uses transparent plate to internally reflect print image onto CCD optical detector with detector signal input to image processing unit [\[Derwent Record\]](#)

Country: JP Japan

Kind: A (See also: [JP3012138B2](#))

Inventor: NIIZAKI TAKU;
IWATA SATOSHI;

Assignee: FUJITSU LTD
[News, Profiles, Stocks and More about this company](#)



Published / Filed: 1995-08-18 / 1994-02-04

Application Number: JP1994000012425

IPC Code: G06T 1/00;

Priority Number: 1994-02-04 JP1994000012425

Abstract: PURPOSE: To eliminate an influence of water like sweat penetrating recessed parts, to facilitate handling, and reduce the size with respect to the rugged face reader which reads a rugged face of a fingerprint or the like.

CONSTITUTION: This device consists of a transparent parallel plane plate 1 whose one face 1a a rugged object 50 should be closely brought into contact with, a light source 2 which illuminates the rugged object 50 through the parallel plane plate 1, and image forming means 3 to 5 which form the image of only light totally reflected at an angle larger than the critical angle on the boundary between the parallel plane plate 1 and water 51 out of light which is scattered by the rugged object 50 and is totally reflected by the other face 1b of the parallel plane plate 1. Or a trap transparent body 9 whose refractive index is between those of water 51 and the parallel plane plate 1 is closely brought into contact with the other face 1b of the parallel plane plate 1 to constitute the device.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

INPADOC Legal Status: None Get Now: [Family Legal Status Report](#)

Family: [Show 6 known family members](#)

Other Abstract Info: DERABS G95-303905

BEST AVAILABLE COPY

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 07220041 A

(43) Date of publication of application: 18.08.95

(51) Int. Cl

G06T 1/00

(21) Application number: 06012428

(71) Applicant: FUJITSU LTD

(22) Date of filing: 04.02.94

(72) Inventor: NIIZAKI TAKU
IWATA SATOSHI

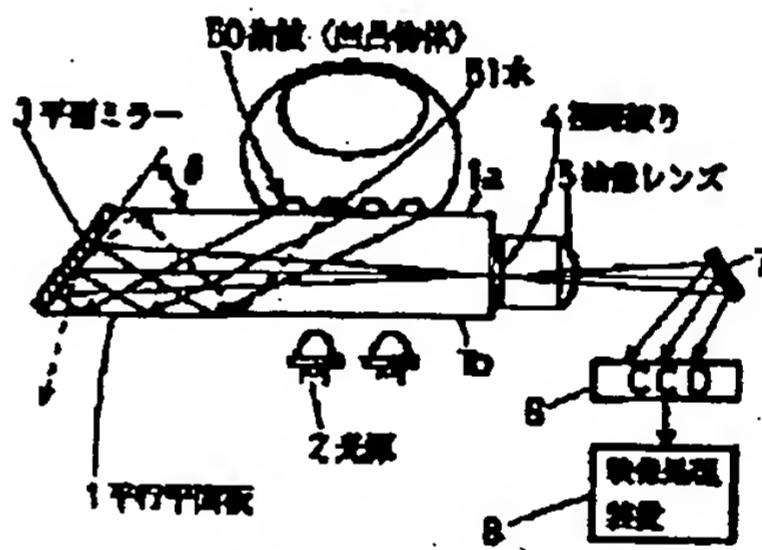
(54) RUGGED FACE READER

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(57) Abstract:

PURPOSE: To eliminate an influence of water like sweat penetrating recessed parts, to facilitate handling, and reduce the size with respect to the rugged face reader which reads a rugged face of a fingerprint or the like.

CONSTITUTION: This device consists of a transparent parallel plane plate 1 whose one face 1a is a rugged object 50 should be closely brought into contact with, a light source 2 which illuminates the rugged object 50 through the parallel plane plate 1, and image forming means 3 to 5 which form the image of only light totally reflected at an angle larger than the critical angle on the boundary between the parallel plane plate 1 and water 51 out of light which is scattered by the rugged object 50 and is totally reflected by the other face 1b of the parallel plane plate 1. Or a trap transparent body 9 whose refractive index is between those of water 51 and the parallel plane plate 1 is closely brought into contact with the other face 1b of the parallel plane plate 1 to constitute the device.



【特許請求の範囲】

【請求項1】水より屈折率が大きくて照明光に対して透明な透明体からなり、一方の面(1a)に凹凸物体(50)が密着される平行平面板(1)と、上記平行平面板(1)を介して上記凹凸物体(50)を照明するための光源(2)と、上記凹凸物体(50)によって散乱されて上記平行平面板(1)内を通り平行平面板(1)の他方の面(1b)で全反射される光のうち、平行平面板(1)と水(51)との境界の臨界角より大きな角度で全反射される光のみを結像させるための結像手段(3, 4, 5)とを設けたことを特徴とする凹凸面読み取り装置。

【請求項2】水より屈折率が大きくて照明光に対して透明な透明体からなり、一方の面(1a)に凹凸物体(50)が密着される平行平面板(1)と、屈折率が水(51)と上記平行平面板(1)との間にあって照明光に対して透明な透明体からなり、上記平行平面板(1)の他方の面(1b)に密着して配置されたトラップ透明体(9)と、上記平行平面板(1)を介して上記凹凸物体(50)を照明するための光源(2)と、

上記凹凸物体(50)によって散乱されて上記平行平面板(1)内を通り上記トラップ透明体(9)との境界面で全反射される光のみを結像させるための結像手段(3, 4, 5)とを設けたことを特徴とする凹凸面読み取り装置。

【請求項3】上記トラップ透明体(9)の上記平行平面板(1)との密着面と反対側の面に、全反射防止手段(10, 11, 12)を設けた請求項2記載の凹凸面読み取り装置。

【請求項4】上記結像手段(3, 4, 5)が、上記平行平面板(1)の他方の面(1b)で全反射された光を平行平面板(1)内においてその平面と平行方向に反射させるように平行平面板(1)の側面部に傾けて設けられたミラー(3)を有している請求項1、2又は3記載の凹凸面読み取り装置。

【請求項5】上記ミラー(3)が設けられている平行平面板(1)の側面部に対向する側の側面部に視野絞り(4)が設けられている請求項4記載の凹凸面読み取り装置。

【請求項6】上記結像手段(3, 4, 5)が、上記凹凸物体(50)の像の歪みを補正するための歪み補正光学系(15)を含んでいる請求項1、2、3、4又は5記載の凹凸面読み取り装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、指紋などの凹凸面を読み取るための凹凸面読み取り装置に関する。

【0002】指紋などを簡便かつ正確に読み取るために、インク等を塗布せずに光学的に直接読み取る凹凸面

読み取り装置が求められている。

【0003】

【従来の技術】図12に示されるように、ガラスのような透明な平行平面板101の表面101aに指先を押し当てて、平行平面板101の裏面101b側に光源102を配置して指紋50を照明すると、平行平面板の表面101aに密着していない指紋50の凹部で散乱した光は、一度空気層を通ってから平行平面板101に入射する。

10 【0004】したがって、その散乱光は平行平面板101内では、破線で示されるように、臨界角より小さい角度の光にしかならず、再び空気層と接する平行平面板の裏面101b側において、全反射することなく空気中に抜け出す。

【0005】しかし、平行平面板の表面101aに密着している指紋50の凸部で散乱した光は、平行平面板101内のあらゆる方向に向かって進む。そして、平行平面板の裏面101b側に臨界角より大きい角度で進した光は、平行平面板101内に全反射される。したがって、全反射した光だけを光学系103～107で固体撮像素子106の受像面などに結像させることにより、指紋50を読み取ることができる。

【0006】しかし、指紋50の凹部に汗や雨水等(以下、単に「水」という)51があると、水51の屈折率は空気より大きいので、矢印Aで示されるように、空気からの入射の場合より平行平面板101内を大きな角度で進む光が生じる。そのため、凹部からの散乱光が平行平面板の裏面101b側で全反射をして、指紋50を正しく読み取ることができない。

30 【0007】そのように指紋50の谷線部が汗で埋まってしまった場合には、指紋50の隆線と隆線の間に擬似隆線が現れ、隆線どうしが橋で繋がった形となる。その結果、汗が入り込んだ谷線部は、図13に示されるB部のように、隆線部分として検出される。

【0008】このような指紋50の特徴を抽出した場合には、橋の部分(B部)が分岐点として登録されてしまうが、汗による「橋」は再現性がないので、特徴として登録されると指紋照合率の低下を引き起こす。

【0009】そこで従来は、例えば図14に示されるように、指紋の凸部で透明体201内に散乱したあとそのまま透明体201の側面から空中へ抜け出していく光を、凹部内の水の層から透明体201内に入った光の達しない位置(斜線部300の領域)で検出して、それを結像することによって指紋を読み取るようにしていた。202は光源、207はカメラである(例えば特開昭63-21146号)。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかし、指紋の凸部で透明体201内に散乱したあとそのまま透明体201から空中へ抜け出していく光だけが到達できる領域300

に結像光学系を配置すると、結像光学系を透明体201に対して傾けて配置しなければならないので、使用時の位置調整など、取り扱いが面倒で使用し難い欠点がある。また、プリズム又は平行平面板などで形成される透明体201が大きくなってしまい、例えば平行平面板の場合、17.47mm以上の厚さが必要となる。

【0011】そこで本発明は、凹部に入った汗などの水に影響されず、しかも取り扱いが容易で小型化することができる凹凸面読み取り装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明の凹凸面読み取り装置は、実施例を説明するための図1に示されるように、水より屈折率が大きくて照明光に対して透明な透明体からなり、一方の面1aに凹凸物体50が密着される平行平面板1と、上記平行平面板1を介して上記凹凸物体50を照明するための光源2と、上記凹凸物体50によって散乱されて上記平行平面板1内を通り平行平面板1の他方の面1bで全反射される光のうち、平行平面板1と水51との境界の臨界角より大きな角度で全反射される光のみを結像させるための結像手段3、4、5とを設けたことを特徴とする。

【0013】また、水51より屈折率が大きくて照明光に対して透明な透明体からなり、一方の面1aに凹凸物体50が密着される平行平面板1と、屈折率が水と上記平行平面板1との間にあって照明光に対して透明な透明体からなり上記平行平面板1の他方の面1bに密着して配置されたトラップ透明体9と、上記平行平面板1を介して上記凹凸物体50を照明するための光源2と、上記凹凸物体50によって散乱されて上記平行平面板1内を通り上記トラップ透明体9との境界面で全反射される光のみを結像させるための結像手段3、4、5とを設けたことを特徴とする。その場合、上記トラップ透明体9の上記平行平面板1との密着面と反対側の面に、全反射手段10、11、12を設けてよい。

【0014】また、上記結像手段3、4、5が、上記平行平面板1の他方の面1bで全反射された光を平行平面板1内において平面と平行方向に反射させるように平行平面板1の側面部に傾けて設けられたミラー3を有していてもよい。そのミラー3に対向する側の平行平面板1の側面部に視野絞り4とを有していてもよい。また、上記結像手段3、4、5が、上記凹凸物体50の像の歪みを補正するための歪み補正用光学系15を含んでいてもよい。

【0015】

【作用】平行平面板1の他方の面1bで全反射される光のうち、平行平面板1と水51との境界の臨界角より大きな角度で反射される光のみを結像させることによって、平行平面板1に密着している凸部で散乱した光だけが結像され、凹部内が水51の層になっていても、凸部

の形状を正しく読み取ることができる。

【0016】また、平行平面板1の他方の面1bにトラップ透明体9を密着して設けたものでは、平行平面板1に密着している凸部で散乱した光だけしか他方の面1bで全反射されないので、その全反射光を結像させることによって、凹部内が水51の層になっていても、凸部の形状を正しく読み取ることができる。

【0017】そして、トラップ透明体9に全反射防止手段10、11、12を設ければ、平行平面板1からトラップ透明体9に入射した光は、トラップ透明体9の厚さが薄くても平行平面板1に戻らない。

【0018】また、平行平面板1の他方の面1bで全反射された光を、平行平面板1の側面部に傾けて設けたミラー3で平行平面板1内に反射させて反射側の側面部に設けた視野絞り4を通すことによって、光軸を平行平面板1の平面と平行にすることができる。

【0019】そして、結像手段3、4、5に達する光によって生じる凹凸物体50の凸部の像の歪みは、歪み補正用光学系15によって補正し、本来の凹凸物体50の形状とはほぼ変わらない正しい形状の結像をさせることができる。

【0020】

【実施例】図面を参照して実施例を説明する。図1は第1の実施例を示しており、1は、少なくとも光源2から出射される照明光に対して透明な、ガラス又はプラスチックからなる平行平面板であり、その上面1aに凹凸物体である指紋50を密着させるようになっている。

【0021】平行平面板1の下面1bの下方には、波長が例えば660nmの光を出射する光源2（例えば発光ダイオード等）が上方に向けて配置されており、平行平面板1の上面1aに密着している指紋50が、平行平面板1を通して、光源2からの光によって照明される。なお、平行平面板1の屈折率は、波長が660nmの光において例えば1.514である。

【0022】平行平面板1の一方の側面部（図において左端側の面）は、平面1a、1bに対する角度θがθ=77.5°の斜面に形成されていて、その面には、平面ミラー3が内方に向けて設けられている。

【0023】平面ミラー3が設けられている面に対向する、平行平面板1の反対側の側面部は、平面1a、1bに対して垂直に形成されていて、そこに視野絞り4が設けられている。そして、平行平面板1の平面1a、1bと平行な方向を光軸として、視野絞り4の外側に結像レンズ5が設けられている。

【0024】結像レンズ5より先の光軸上には、平行平面板1の上面1aの像が結像される位置に、例えば電荷結合素子（CCD）からなる固体撮像素子6の受像面が配置されている。

【0025】7は、結像レンズ5と固体撮像素子6との

間で光軸を曲げるよう配置されたミラー、8は、固体撮像素子6によって撮像された映像を処理して、図示されていないモニタ等に画像を再生させるための映像処理装置である。

【0026】このように構成された実施例装置においては、光源2からの光が平行平面板1内から指紋50を照明し、指紋50に当たった光はそこで全方向に向かって散乱する。

【0027】図2は、平行平面板1に密着する指紋50の凸部に当たって散乱した光の光路を示している。この光は、指紋50に当たって散乱される際に空気中に出ないので、平行平面板1内のあらゆる方向に向かう。

【0028】そして、平行平面板1の下面1bの空気層との境界面において、平行平面板1と空気層との間の臨界角より小さな角度で入射する光は空気中へ抜け、臨界角より大きな角度で入射する光は全反射して平行平面板1内に戻される。臨界角は、この実施例においては40.5度である。

【0029】図3は、平行平面板1との間に空気層52が存在する指紋50の凹部に当たって散乱した光の光路を示している。この光は、平行平面板1の上面1aにおいて空気層52から平行平面板1内に入り、下面1bにおいて空中へ出る。したがって、平行平面板1の下面1bでは全く全反射をせず、すべてが空中へ抜け出す。

【0030】図4は、指紋50の凹部内に汗51または雨などの水が存在する場合を示している。この汗51の屈折率を例えば1.34とすると、平行平面板1と汗51の層との境界面の臨界角は60.5度である。したがって、指紋50の凹部に当たって散乱して汗51の層から平行平面板1中を通過する光は、平行平面板1の下面1bに入射角が60.5度より小さい角度で到達する。

【0031】言い換えると、汗51の層を通過した光は、平行平面板1の下面1bに対して入射角が60.5度より大きな角度では到達しない。そして、入射角αが40.5度から60.5度の範囲の光が、下面1bにおいて平行平面板1内に全反射をする。

【0032】図1に戻って、この実施例の装置では、平面ミラー3の斜面の角度θを77.5度に設定してあるので、平行平面板1の下面1bに対して入射角が65度の角度で到達してそこで全反射する光が、平行平面板1の平面1a、1bと平行の方向に平面ミラー3で反射されて、視野絞り4に達する。

【0033】したがって、平行平面板1の下面1bに対して入射角が65度前後の角度で到達して全反射した光のみが、結像レンズ5によって固体撮像素子6の受光面に結像される。

【0034】前述したとおり、汗51の層を通過した光は、平行平面板1に対して入射角が60.5度より大きな角度では入射しないから、平面ミラー3を経て結像されることではなく、結像されるのは指紋50の凸部で散乱

された光だけである。したがって、指紋50の凹部内に汗51が存在していても、指紋50の凸部だけが固体撮像素子6の受光面に結像されて、それを読み取ることができる。

【0035】そして、結像する光は、平行平面板1の下面1bで全反射されてから斜面の平面ミラー3で平行平面板1内を側方に向けて反射される光なので、平行平面板1の厚さを薄く、例えば10mm以下にしても結像に障害がなく、また、その光軸が平行平面板1の平面1a、1bと平行なので、結像レンズ5など光学系の配置が容易で取り扱い易い。

【0036】図5は本発明の第2の実施例を示しており、屈折率が平行平面板1より小さくて汗51よりは大きい、例えば屈折率1.45の透明な平行平面体からなるトラップ透明体9を、平行平面板1の下面1bに密着して接合してある。

【0037】光源2はトラップ透明体9の下方に配置されていて、光源2から出射された照明光は、トラップ透明体9と平行平面板1とを通って、平行平面板1の上面1aに密着する指紋50を照明する。

【0038】このように構成された、平行平面板1とトラップ透明体9との境界面における臨界角は70.3度である。一方、指紋50の凹部内の汗51の層を通過して平行平面板1内に入った光は、平行平面板1の下面1bに対して入射角が60.5度以下であるから、図5に破線で示されるように、下面1bにおいて全反射されることなく、トラップ透明体9側へ抜け出し、その後トラップ透明体9から空中へ抜け出す。

【0039】一方、指紋50の凸部で反射された光は、平行平面板1の下面に対して70.3度以上の角度でも入射する。したがって、平行平面板1の下面1bで全反射するのは、平行平面板1の上面1aに密着する指紋50の凸部で散乱された光だけであり、この下面1bで全反射した光だけを第1の実施例と同様に結像させることにより、指紋50の凸部を読み取ることができる。

【0040】この実施例では、余分な光が平行平面板1の下面1bで完全に分離されるので、よりコントラストの高い像を得ることができる。平行平面板1の下面1bに対して入射角が72度の光を結像させるとすれば、平面ミラー3が設けられた面の角度θは79度にする。なお、トラップ透明体9の屈折率は水の屈折率と平行平面板1の屈折率の間の値をとればよく、それに対応してθの角度も変えればよい。

【0041】図6及び図7は、本発明の第3及び第4の実施例を示しており、トラップ透明体9に入射した光の抜け出す方向を特定させたものである。図6の第3の実施例においては、平面ミラー3をトラップ透明体9の側端面まで密着するように形成し、その結果、破線で示されるように、トラップ透明体9中に入った光が、結像光軸と平行に近い向きで空中へ抜け出す。

【0042】図7の第4の実施例においては、トラップ透明体9の側端面を、トラップ透明体9中に入った光の光軸と略垂直になるようにカットしており、トラップ透明体9内の光が、そのカット面からほぼ真直に空中へ抜け出す。

【0043】図8は本発明の第5の実施例を示しており、トラップ透明体9の下面に、例えば黒塗り接着などのような全反射防止膜10を設けたものであり、そこに達した光が全反射しないので、トラップ透明体9の厚さを薄くしても結像光線に余分な光線が混じらない。

【0044】図9及び図10は本発明の第6及び第7の実施例を示しており、トラップ透明体9の下面側に回折格子を設けることにより、その面での全反射を阻止すると共に、結像されない光がトラップ透明体9から下方の所定方向に抜け出すようにしたものである。

【0045】図9の第6の実施例では、回折格子としてトラップ透明体9の下面にグレーティング11を形成し、図10の第7の実施例では、表面レリーフ型のホログラム12をトラップ透明体9の下面に密着して接合している。このように、トラップ透明体9の下面側に回折格子を配置することにより、トラップ透明体9を非常に薄くしてもさしつかえなく、装置を小型化できる。

【0046】図11は本発明の第8の実施例を示しており、固体撮像素子6の受光面に結像される指紋50の像の歪み（ゆがみ）を補正するための歪み補正用光学系15を結像光学系中に設けたものである。

【0047】歪み補正用光学系15としては、例えばレンズの光軸を偏心させた光学系やプリズム等が用いられる。これによって像の歪みが補正されて、指紋50を正しい形状で読み取ることができる。なお、このような歪み補正用光学系15は、前述の第1ないし第7の実施例のいずれに対しても適用することができる。

【0048】

【発明の効果】本発明によれば、一方の面に凹凸物体が密着される平行平面板の他方の面における全反射光の一部を選択的に結像させることによって、凹凸物体の凹部内に水が存在していても、凸部の像だけを結像させて正しく読み取ることができ、しかも、結像光軸を、平行平

面板の平面と平行にする等取り扱い易い向きに任意に設定することができ、また、平行平面板の厚さを薄くして小型化することもできる。

【0049】また、平行平面板の他方の面にトラップ透明体を密着して配置すれば、凹部内の水の層を通ってきた光が、平行平面板の他方の面で全反射することなく平行平面板からトラップ透明体へ抜け出でるので、コントラストが増してより鮮明に結像させることができる。

【0050】そして、トラップ透明体の、平行平面板との密着面と反対側の面に全反射防止手段を設けることにより、トラップ透明体を非常に薄く形成して装置を小型にできる。また、結像手段に歪み補正用光学系を含ませることによって、結像される像の歪みを補正して、正しい形状に鮮明に結像させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施例の構成図である。

【図2】第1の実施例の動作説明図である。

【図3】第1の実施例の動作説明図である。

【図4】第1の実施例の動作説明図である。

【図5】第2の実施例の構成図である。

【図6】第3の実施例の構成図である。

【図7】第4の実施例の構成図である。

【図8】第5の実施例の構成図である。

【図9】第6の実施例の構成図である。

【図10】第7の実施例の構成図である。

【図11】第8の実施例の構成図である。

【図12】従来例の構成図である。

【図13】従来例の読み取り結果を示す図である。

【図14】第2の従来例の構成図である。

【符号の説明】

1 平行平面板

2 光源

3 平面ミラー

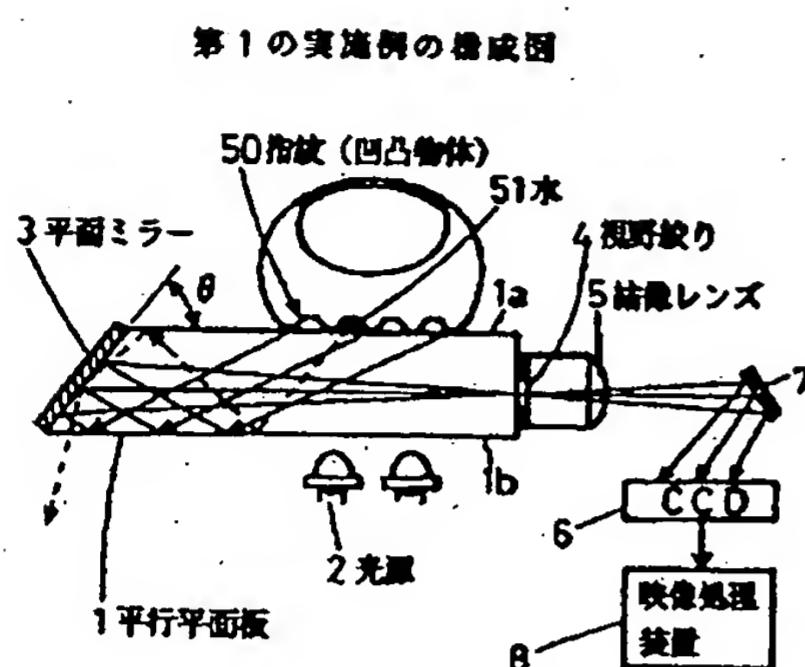
4 視野絞り

5 結像レンズ

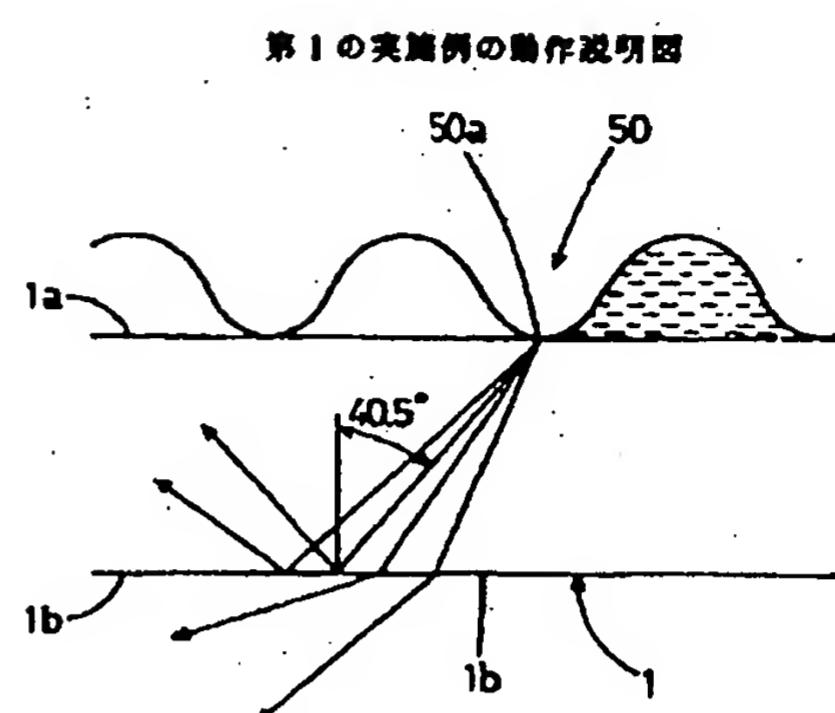
50 指紋

51 汗（水）

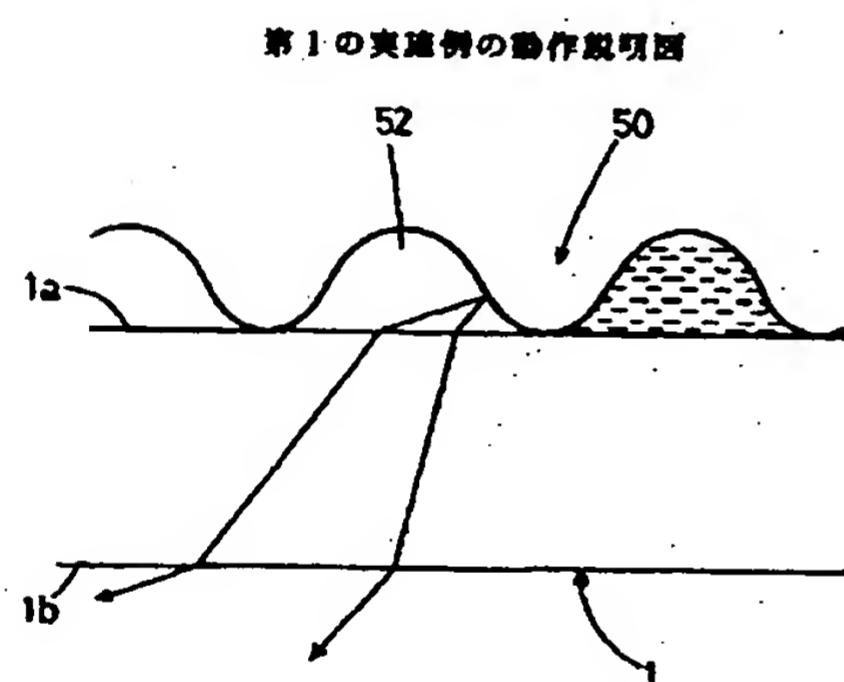
【図1】



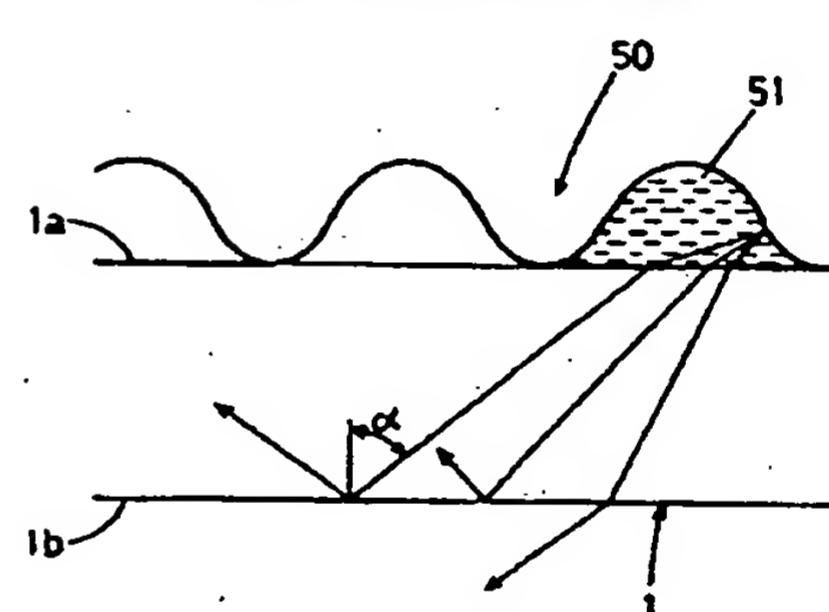
【図2】



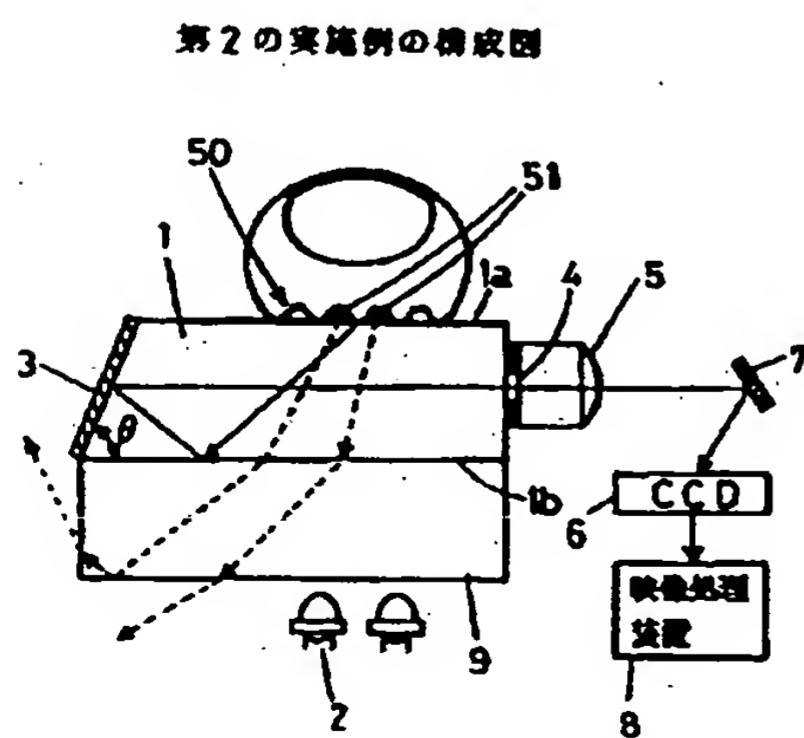
【図3】



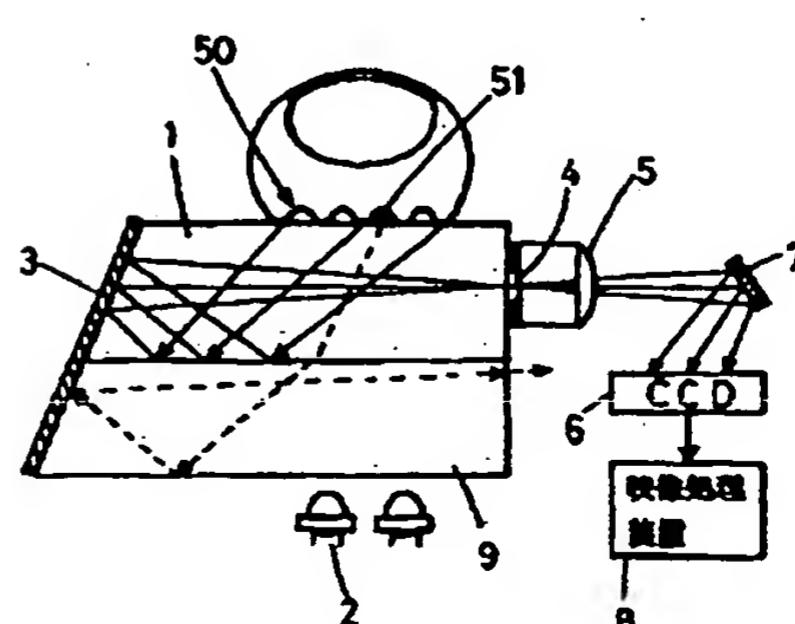
【図4】



【図5】

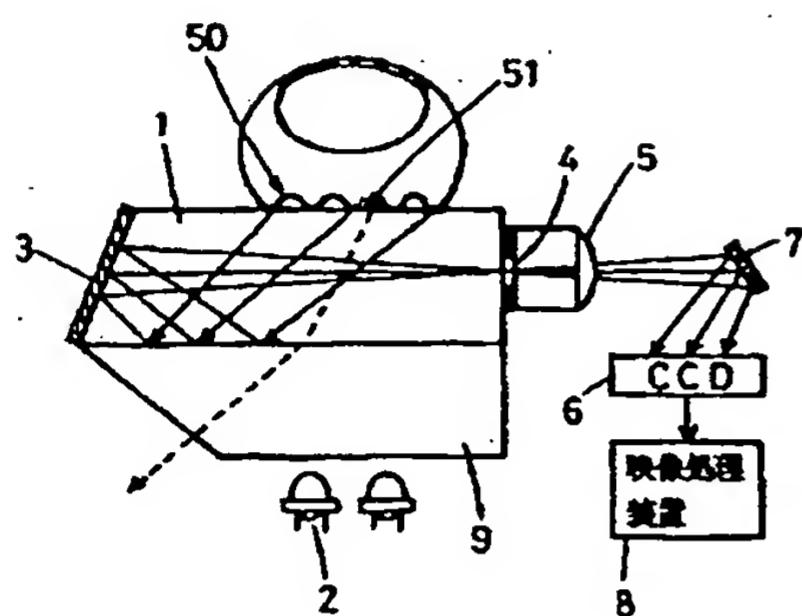


【図6】



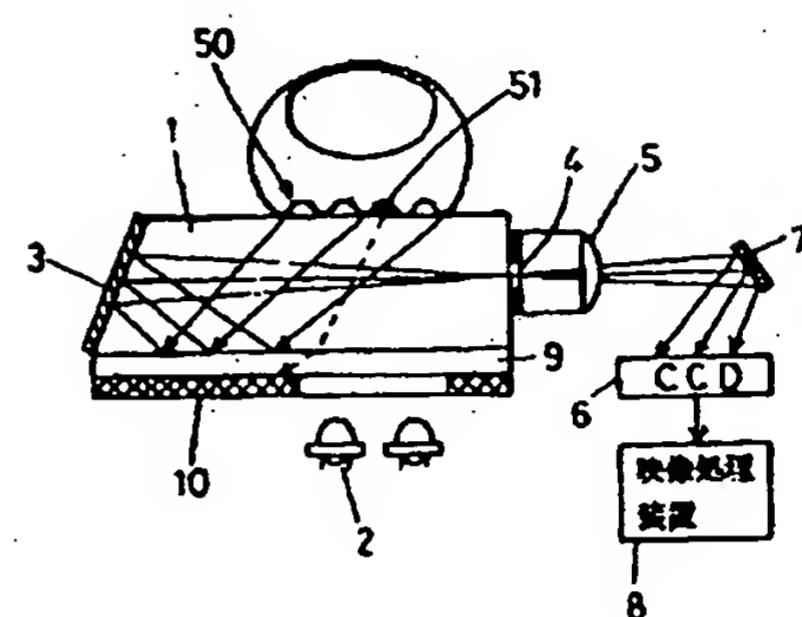
【図7】

第4の実施例の構成図



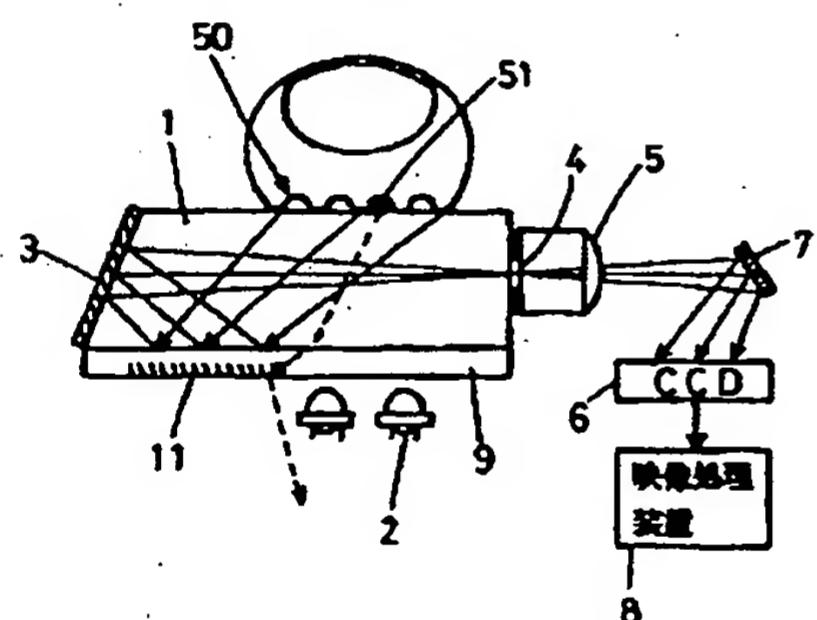
【図8】

第5の実施例の構成図



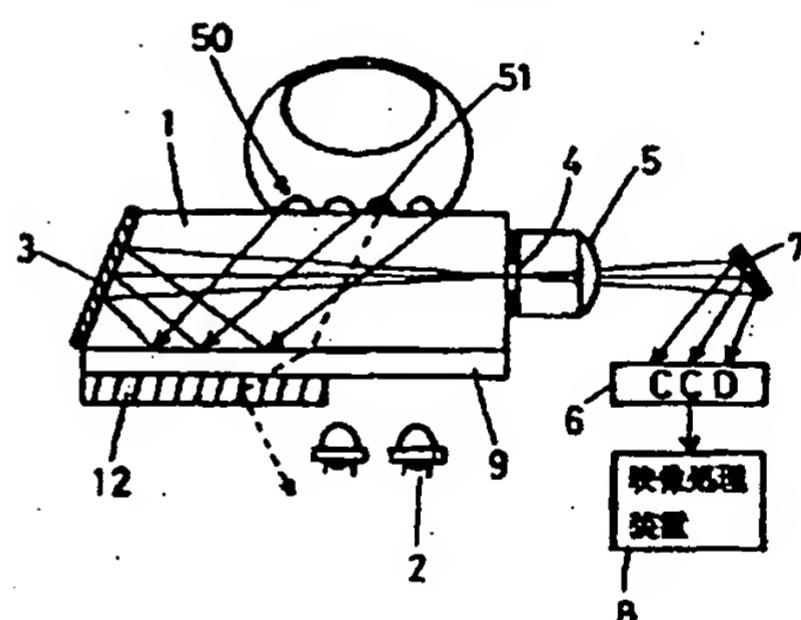
【図9】

第6の実施例の構成図



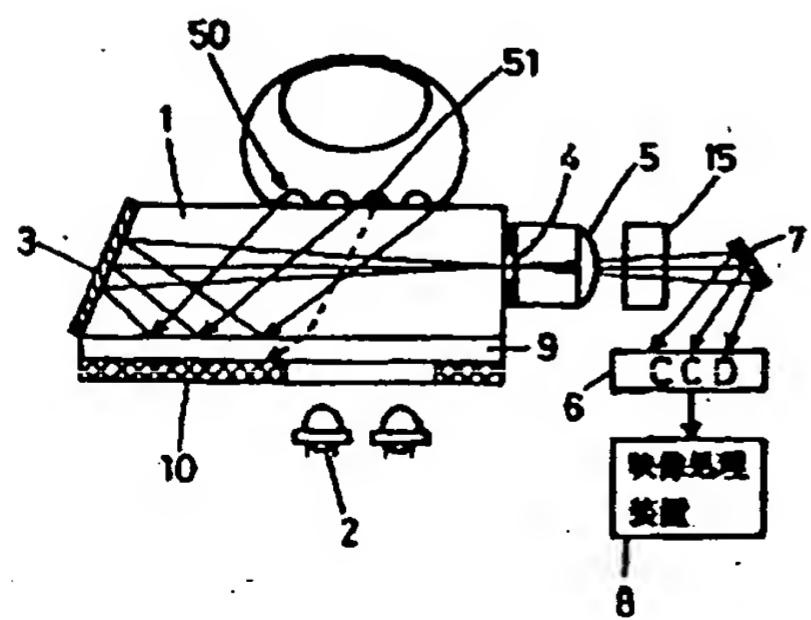
【図10】

第7の実施例の構成図



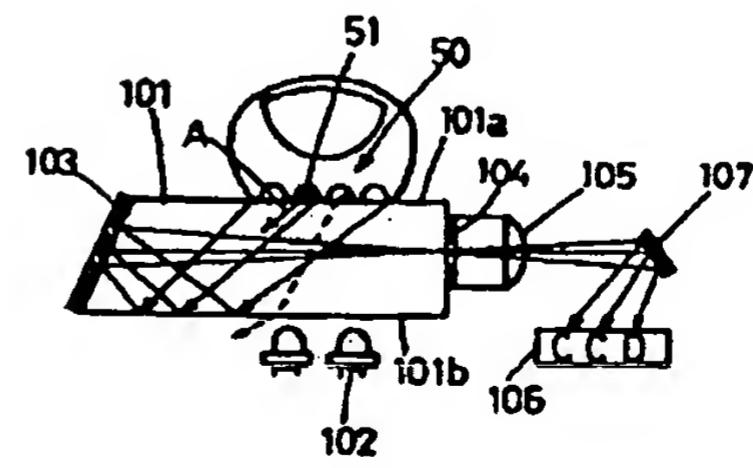
【図11】

第8の実施例の構成図



【図12】

従来例の構成図



【図13】

従来例の読み取り結果を示す図



【図14】

第2の従来例の構成図

